

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2002 年 1 月 31 日 (31.01.2002)

PCT

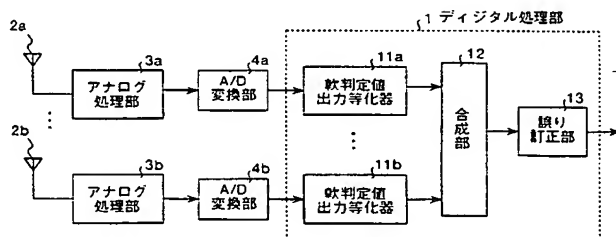
(10) 国際公開番号  
WO 02/09316 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H04B 7/005 KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/05883
- (22) 国際出願日: 2001 年 7 月 6 日 (06.07.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2000-221316 2000 年 7 月 21 日 (21.07.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 永易孝幸 (NAGAYASU, Takayuki) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 酒井宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒100-0013 東京都千代田区霞ヶ関三丁目2番6号 東京倶楽部ビルディング Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AU, CA, CN, KR, US.

[続葉有]

(54) Title: RECEIVER FOR WIRELESS COMMUNICATION

(54) 発明の名称: 無線通信用受信装置



1...DIGITAL PROCESSING UNIT  
3a...ANALOG PROCESSING UNIT  
3b...ANALOG PROCESSING UNIT  
4a...A/D CONVERSION UNIT  
4b...A/D CONVERSION UNIT  
11a...SOFT DECISION OUTPUT EQUALIZER  
11b...SOFT DECISION OUTPUT EQUALIZER  
12...SYNTHESIZER UNIT  
13...ERROR CORRECTION UNIT

(57) Abstract: P of analog processing units (3a to 3b) create analog signals of basebands from received waves. P A/D conversion units (4a to 4b) convert the analog signals individually into digital received signals. P of soft decision output equalizers (11a to 11b) make soft decisions of the received signals individually. A synthesizer unit (12) sums up the soft decision results and sets the summation result as the soft decision value after the synthesization. An error correction unit (13) corrects errors for the soft decision value synthesized.

(57) 要約:

P個のアナログ処理部 (3a ~ 3b) は、受け取った受信波からベースバンドのアナログ信号を生成し、P個のA/D変換部 (4a ~ 4b) は、前記アナログ信号を個別にデジタルの受信信号に変換し、P個の軟判定値出力等化器 (11a ~ 11b) は、前記受信信号を個別に軟判定し、合成部 (12) は、前記軟判定結果の総和を計算しその計算結果を合成後の軟判定値とし、誤り訂正部 (13) は、前記合成後の軟判定値に対して誤り訂正処理を行う。

WO 02/09316 A1



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

## 明 細 書

## 無線通信用受信装置

## 5 技術分野

本発明は、自動車電話、携帯電話、コードレス電話等の無線通信分野に採用可能な受信装置に関するものであり、特に、ダイバーシチ受信を用いることで品質の高い通信を提供する無線通信用受信装置に関するものである。

## 10 背景技術

以下、従来の無線通信用受信装置（以降、単に受信装置と呼ぶ）について説明する。携帯電話などの通信環境では、符号間干渉をとまなう周波数選択性フェージングにより、受信信号が歪んでしまう場合がある。このような歪みに対しては、等化器により符号間干渉成分を利用して復調することが当業者において知られて

15 いる。

また、上記周波数選択性フェージングのような通信環境下において、ダイバーシチ受信を用いた受信装置としては、たとえば、田野、斉藤著、“最大比合成を適用したMLSE型等化器”（1996年電子情報通信学会総合大会 B-478）がある（以降、従来技術例（1）と呼ぶ）。この従来技術例（1）では、2

20 系統の信号を受信し、1つの等化器を用いて最尤系列推定を行う。そして、最尤系列推定において、各受信信号に対応した枝メトリックを計算し、この2系統の枝メトリックを合成することで、ダイバーシチ受信を実現している。

一方、特開2000-91967号公報に記載された“移動通信システムのための等化器およびデコーダ”（以降、従来技術例（2）と呼ぶ）では、誤り訂正

25 手段において、誤り訂正処理と同時に受信信号の信頼度情報を生成し、その後、この信頼度情報を等化器にフィードバックすることで再度等化处理を行い、このような形で等化处理および誤り訂正処理を繰り返し実行している。

しかしながら、上記、従来の無線通信用受信装置においては、以下に示すような問題があった。

たとえば、上記従来技術例（１）においては、２系統の受信信号を１つの等化器により復調しているため、ダイバーシチ受信を実現するためのアンテナ数が異なる装置を製造するような場合、この等化器の設計／製造を当該アンテナ数にあわせて再度やり直さなければならず、製造によるコストが高くなってしまい、という問題があった。

さらに、上記等化器をＬＳＩなどのＨ／Ｗにより実現しようとした場合、２系統の受信信号を入力し、ビタビアルゴリズムなどの復調処理を行うため、配線が複雑になり、実装面積が大きくなってしまい、という問題があった。

また、従来技術例（２）においては、ダイバーシチ受信を実施できないため、ダイバーシチ受信を適用することによる効果、すなわち、通信品質の改善効果、を得ることができない、という問題がある。

本発明は、ダイバーシチ受信を採用した場合においても、製造コストの低減および実装面積の縮小を実現し、さらに、従来よりも通信品質を向上させることが可能な無線通信用受信装置を提供することを目的としている。

#### 発明の開示

本発明にかかる無線通信用受信装置にあつては、受け取った受信波からベースバンドのアナログ信号を生成するＰ（任意の自然数）個のアナログ信号生成手段（後述する実施の形態のアナログ処理部３ａ～３ｂに相当）と、前記アナログ信号を個別にデジタルの受信信号に変換するＰ個のＡ／Ｄ変換手段（Ａ／Ｄ変換部４ａ～４ｂに相当）と、前記Ｐ個の受信信号を所定の方法で復調する復調手段（デジタル処理部１に相当）と、を備え、さらに、前記復調手段は、前記受信信号を個別に軟判定するＰ個の軟判定等化手段（軟判定値出力等化器１１ａ～１１ｂに相当）と、前記軟判定結果の総和を計算し、その計算結果を合成後の軟判定値とする合成手段（合成部１２に相当）と、前記合成後の軟判定値に対して誤

り訂正処理を行う誤り訂正手段（誤り訂正部 1 3 に相当）と、を備えることを特徴とする。

つぎの発明にかかる無線通信用受信装置にあつては、受け取った受信波からベースバンドのアナログ信号を生成する P（任意の自然数）個のアナログ信号生成手段と、前記アナログ信号を個別にデジタルの受信信号に変換する P 個の A/D 変換手段と、前記 P 個の受信信号を所定の方法で復調する復調手段（デジタル処理部 1 a に相当）と、を備え、さらに、前記復調手段は、前記受信信号の電力レベルを個別に調整する P 個のレベル調整手段（レベル調整部 2 1 a ～ 2 1 b に相当）と、前記電力レベル調整後の受信信号を個別に軟判定する P 個の軟判定等化手段と、前記軟判定結果をレベル調整前の状態に戻し、その後、もとの電力レベルにおける軟判定結果の総和を計算し、その計算結果を合成後の軟判定値とする合成手段（合成部 2 2 に相当）と、前記合成後の軟判定値に対して誤り訂正処理を行う誤り訂正手段と、を備えることを特徴とする。

つぎの発明にかかる無線通信用受信装置にあつては、受け取った受信波からベースバンドのアナログ信号を生成する P（任意の自然数）個のアナログ信号生成手段と、前記アナログ信号を個別にデジタルの受信信号に変換する P 個の A/D 変換手段と、前記 P 個の受信信号を所定の方法で復調する復調手段（デジタル処理部 1 b に相当）と、を備え、さらに、前記復調手段は、前記受信信号を個別に軟判定する P 個の軟判定等化手段と、前記受信信号の雑音電力を個別に推定する P 個の雑音電力推定手段（雑音電力推定部 3 1 a ～ 3 1 b に相当）と、前記軟判定結果をそれに対応する雑音電力で個別に割算し、その後、割算結果の総和を計算し、その計算結果を合成後の軟判定値とする合成手段（合成部 3 2 に相当）と、前記合成後の軟判定値に対して誤り訂正処理を行う誤り訂正手段と、を備えることを特徴とする。

つぎの発明にかかる無線通信用受信装置にあつては、受け取った受信波からベースバンドのアナログ信号を生成する P（任意の自然数）個のアナログ信号生成手段と、前記アナログ信号を個別にデジタルの受信信号に変換する P 個の A/D

D変換手段と、前記P個の受信信号を所定の方法で復調する復調手段（デジタル処理部1cに相当）と、を備え、さらに、前記復調手段は、前記受信信号を、誤り訂正後にフィードバックされる共通の信頼度情報に基づいて個別に軟判定するP個の軟判定等化手段（軟判定出力等化器41a～41bに相当）と、前記軟判定結果の総和を計算し、その計算結果を合成後の軟判定値とする合成手段（合成部42に相当）と、前記合成後の軟判定値に対して誤り訂正処理を行うと同時に、復号されたビットの信頼度情報を生成し、当該信頼度情報を前記軟判定等化手段に対してフィードバックする誤り訂正手段（誤り訂正部43、減算器51, 55、デインタリーバ52、軟判定値出力復号部53、再符号化部54、インタリーバ56に相当）と、を備えることを特徴とする。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明にかかる受信装置の構成と、実施の形態1におけるデジタル処理部の構成とを示す図であり、第2図は、実施の形態2におけるデジタル処理部の構成を示す図であり、第3図は、実施の形態3におけるデジタル処理部の構成を示す図であり、第4図は、実施の形態4におけるデジタル処理部の構成を示す図であり、第5図は、実施の形態4における誤り訂正部の構成を示す図である。

#### 20 発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明にかかる無線通信用受信装置（以降、単に受信装置と呼ぶ）の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

##### 実施の形態1.

25 第1図は、本発明にかかる受信装置の構成を示す図であり、詳細には、実施の形態1におけるデジタル処理部1の構成を示す図である。第1図において、1は本実施の形態の特徴となるデジタル処理部であり、2a, ..., 2bはアンテ

ナであり、3 a, ..., 3 b はアナログ処理部であり、4 a, ..., 4 b はアナログ／デジタル変換部（以降、A/D変換部と呼ぶ）である。また、上記デジタル処理部1において、1 1 a, ..., 1 1 b は軟判定値出力等化器であり、1 2 は合成部であり、1 3 は誤り訂正部である。

- 5       ここで、本発明にかかる受信装置の動作概要を簡単に説明する。P（任意の自然数）個のアンテナ2 a～2 bを経由して受信波を受け取ったアナログ処理部3 a～3 bでは、まず、帯域制限、およびダウンコンバート等の処理を行い、当該受信波をベースバンドのアナログ信号に変換する。つぎに、A/D変換部4 a～4 bでは、上記ベースバンドのアナログ信号をデジタルの受信信号（以降、単  
10   に受信信号と呼ぶ）に変換する。最後に、デジタル処理部1では、P個の受信信号を受け取り、所定の方法で復調処理および誤り訂正処理を行う。

- つぎに、本実施の形態の特徴であるデジタル処理部1の構成および動作を詳細に説明する。まず、上記P個の受信信号に対して個別に対応する軟判定値出力等化器1 1 a, ..., 1 1 bでは、受信信号を受け取り後、周波数選択性フェージ  
15   ングなどのマルチパスによる歪みを考慮して軟判定値を出力し、それを合成部1 2に対して出力する。

- なお、軟判定値出力等化器1 1 a～1 1 bとしては、公知の技術であるSOVA（Soft-Output Viterbi Algorithm）、MAP（Maximum a Posteriori）およびMax-log-MAPやLog-MAPなどのアルゴリズムを利用した等化  
20   器の利用が可能であり、また、これらの等化器を変形した等化器などを利用することも可能である。また、最尤系列推定（MLSE：Maximum-Likelihood Sequence Estimation）、判定帰還型系列推定（DFSE：Decision-Feedback Sequence Estimation、もしくはDDFSE：Delayed Decision-Feedback Sequence Estimation）、判定帰還型等化器（DFE：Decision-Feedback Equalizer）、RSSE（Reduced-  
25   State Sequence Estimation）、リスト出力ビタビ等化器（LVE：List-output Viterbi Equalizer）、Mアルゴリズムを利用した等化器などの硬判定値を出力する等化器から、軟判定値を出力可能なように変形した等化器を利用することも可

能である。

P個の軟判定値を受け取った合成部12では、当該軟判定値の総和を計算し、その計算結果を、合成後の軟判定値として誤り訂正部13に対して出力する。そして、誤り訂正部13では、デインタリーブ処理や復号処理など、既知の誤り訂正処理を行う。

以上、本実施の形態では、等化器の出力である軟判定値を合成するダイバーシチ受信を実現することで、ダイバーシチ効果による良好な通信品質が得られるとともに、さらにアンテナ数の異なる複数のタイプの装置を製造する場合においても、共通の等化器を用いて受信信号を復調できるため、等化器の数をアンテナ数にあわせて製造する従来と比較して製造コストを大幅に低減することができる。また、軟判定値の合成により1系統の受信信号に対してのみ等化処理を行う構成とすることで、等化器の実装面積を小さくすることができ、これにより、装置全体の実装面積を小さくすることができる。

実施の形態2.

第2図は、実施の形態2におけるデジタル処理部1aの構成を示す図である。第2図において、1aは本実施の形態の特徴となるデジタル処理部であり、21a, ..., 21bはレベル調整部であり、22は合成部である。なお、前述の実施の形態1と同様の構成については、同一の符号を付してその説明を省略する。また、受信装置全体についても前述の動作概要と同様であるため、その説明を省略する。以降の説明では、前述の実施の形態1と異なる部分について説明する。

つぎに、本実施の形態の特徴であるデジタル処理部1aの動作を詳細に説明する。まず、レベル調整部21a, ..., 21bでは、P個の受信信号に対して個別にレベル調整を行い、その際のレベル調整量を合成部22に対して出力する。合成部22では、軟判定値出力等化器11a~11bが出力する前述同様のP系統の軟判定値と、レベル調整部21a~21bが出力するP系統のレベル調整量と、を受け取り、下記の方法にしたがって軟判定値の合成を行う。

たとえば、レベル調整部21a~21bがレベル調整量： $A_1, \dots, A_P$ によ



って (1) 式のように受信信号のレベル調整を行った場合、合成部 22 では、(2) 式のように、軟判定値の合成を行う。

$$r_i'(n) = r_i(n) \times A_i \quad \dots (1)$$

$$s(n) = \sum \{s_i(n) / (A_i \times A_i)\} \quad \dots (2)$$

- 5   ただし、 $i$  は  $i = 1, \dots, P$  を表し、 $r_i(n)$  は時刻  $n$  の受信信号を表し、 $r_i'(n)$  は時刻  $n$  のレベル調整後の受信信号を表し、 $\sum$  は  $i = 1, \dots, P$  に関する総和を表し、 $s(n)$  は合成後の軟判定値を表し、 $s_i(n)$  は各軟判定値出力等化器が出力する時刻  $n$  の軟判定値を表す。

- 10   以上、本実施の形態では、前述の実施の形態 1 と同様の効果が得られるとともに、レベル調整後の受信信号を用いて軟判定を行う構成とすることで、より精度の高い軟判定値が得られるため、さらに品質のよい通信を提供することができる。

- 15   なお、本実施の形態では、受信信号のレベル調整処理をレベル調整部 21a, ..., 21b にて実行しているが、これに限らず、この処理をアナログ処理部 3a, ..., 3b にて実現することも可能である。その場合、アナログ処理部 3a, ..., 3b では、前述したベースバンドのアナログ信号の他に、レベル調整量を合成部 22 に対して出力する。

実施の形態 3.

- 20   第 3 図は、実施の形態 3 におけるディジタル処理部 1b の構成を示す図である。第 3 図において、1b は本実施の形態の特徴となるディジタル処理部であり、31a, ..., 31b は雑音電力推定部であり、32 は合成部である。なお、前述の実施の形態 1 と同様の構成については、同一の符号を付してその説明を省略する。また、受信装置全体についても前述の動作概要と同様であるため、その説明を省略する。以降の説明では、前述の実施の形態 1 と異なる部分について説明する。

- 25   つぎに、本実施の形態の特徴であるディジタル処理部 1b の動作を詳細に説明する。まず、雑音電力推定部 31a ~ 31b では、受け取った受信信号に基づいて雑音電力を推定し、その結果を合成部 32 に対して出力する。そして、合成部 32 では、軟判定値出力等化器 11a ~ 11b が出力する前述同様の P 系統の軟

判定値と、雑音電力推定部 3 1 a ~ 3 1 b が出力する P 系統の雑音電力の推定値 :  $N_1, \dots, N_P$  と、を受け取り、下記の方法にしたがって軟判定値の合成を行う。

$$s(n) = \sum \{s_i(n) / N_i\} \quad (3)$$

- 5   ただし、 $i$  は  $i = 1, \dots, P$  を表し、 $\sum$  は  $i = 1, \dots, P$  に関する総和を表し、 $s(n)$  は合成後の軟判定値を表し、 $s_i(n)$  は各軟判定値出力等化器が出力する時刻  $n$  の軟判定値を表す。

以上、本実施の形態では、前述の実施の形態 1 と同様の効果が得られるとともに、雑音電力の推定結果に応じて各軟判定値に重みを持たせる構成とすることで、  
10   より精度の高い合成結果が得られるため、さらに品質のよい通信を提供することができる。

実施の形態 4.

- 第 4 図は、実施の形態 4 におけるデジタル処理部 1 c の構成を示す図である。第 4 図において、1 c は本実施の形態の特徴となるデジタル処理部であり、4  
15   1 a, ..., 4 1 b は第 1 図 ~ 第 3 図の等化器とは異なる軟判定値出力等化器であり、4 2 は合成部であり、4 3 は誤り訂正部である。また、第 5 図は、上記誤り訂正部 4 3 の構成を示す図であり、5 1, 5 5 は減算器であり、5 2 はデインタリーバであり、5 3 は軟判定値出力復号部であり、5 4 は再符号化部であり、5 6 はインタリーバである。なお、前述の実施の形態 1 と同様の構成については、  
20   同一の符号を付してその説明を省略する。また、受信装置全体についても前述の動作概要と同様であるため、その説明を省略する。以降の説明では、前述の実施の形態 1 と異なる部分について説明する。

- つぎに、上記デジタル処理部 1 c の動作を説明する。まず、上記 P 個の受信信号に対して個別に対応する軟判定値出力等化器 4 1 a ~ 4 1 b では、受信信号  
25   および後述する誤り訂正部 4 3 が出力する受信信号の信頼度情報を受け取り後、周波数選択性フェージングなどのマルチパスによる歪みを考慮して軟判定値を出力し、それを合成部 4 2 に対して出力する。なお、受信信号の信頼度情報の初期

値は、たとえば、0とする。また、軟判定値出力等化器41a～41bとしては、前述の実施の形態1と同様のものを利用する。

P個の軟判定値を受け取った合成部42では、当該軟判定値の総和を計算し、その計算結果を、合成後の軟判定値として誤り訂正部43に対して出力する。そして、誤り訂正部43では、デインタリーブ処理や復号処理などの誤り訂正処理を行い、その処理結果を共通の信頼度情報として上記軟判定値出力等化器41a～41bに対してフィードバックする。

つぎに、本実施の形態の特徴である誤り訂正部43の動作を詳細に説明する。まず、減算器51では、合成部42にて合成された軟判定値から、インタリーブ56の出力する受信信号の信頼度情報を減算する。なお、受信信号の信頼度情報の初期値は、たとえば、0として計算する。

デインタリーブ52では、上記減算後の軟判定値に対して、送信側のインタリーブと逆の並べ替えを行う。すなわち、上記軟判定値をもとの情報ビット系列の順番に戻す。つぎに、軟判定値出力復号部53では、デインタリーブ後の軟判定値に基づいて、復号されたビットに対する信頼度情報の計算結果と、軟判定値の復号結果と、を出力する。つぎに、再符号化部54では、上記信頼度情報を受け取り、符号化則により信頼度情報の符号化を行い、その符号化結果を符号化ビットに対する信頼度情報として減算器55に対して出力する。その後、減算器55では、上記符号化ビットに対する信頼度情報から、デインタリーブ52が出力する軟判定値を減算し、その結果をインタリーブ56に対して出力する。最後に、インタリーブ56では、送信側のインタリーブ処理と同じ並べ替えを行い、その結果を受信信号の共通の信頼度情報として各軟判定値出力等化器に対して出力する。

以上、本実施の形態では、前述の実施の形態1と同様の効果が得られるとともに、誤り訂正処理時に受信信号の信頼度情報を計算し、その後、この信頼度情報を等化器に対してフィードバックし、以降、等化处理および誤り訂正処理を繰り返し実行する構成とすることで、上記繰り返し処理およびダイバーシチ受信による両方の効果を得ることができるため、さらに品質のよい通信を提供することが

できる。

以上、説明したとおり、本発明によれば、軟判定等化手段の出力である軟判定結果を合成するダイバーシチ受信を実現することで、ダイバーシチ効果による良好な通信品質が得られるとともに、さらにアンテナ数の異なる複数のタイプの装置を製造する場合においても、共通の軟判定等化手段を用いて受信信号を復調できるため、等化器の数をアンテナ数にあわせて製造する従来と比較して製造コストを大幅に低減することができる、という効果を奏する。また、軟判定値の合成により 1 系統の受信信号に対してのみ等化処理を行う構成を備えることで、軟判定等化手段の実装面積を小さくすることができ、これにより、装置全体の実装面積を小さくすることができる、という効果を奏する。

つぎの発明によれば、レベル調整後の受信信号を用いて軟判定を行う構成、を備えることで、より精度の高い軟判定値が得られるため、さらに品質のよい通信を提供することができる、という効果を奏する。

つぎの発明によれば、雑音電力の推定結果に応じて各軟判定値に重みを持たせる構成、を備えることで、より精度の高い合成結果が得られるため、さらに品質のよい通信を提供することができる、という効果を奏する。

つぎの発明によれば、誤り訂正処理時に受信信号の信頼度情報を計算し、その後、この信頼度情報を軟判定値等化手段に対してフィードバックし、以降、等化処理および誤り訂正処理を繰り返し実行する構成、を備えることにより、繰り返し処理およびダイバーシチ受信による両方の効果を得ることができるため、さらに品質のよい通信を提供することができる、という効果を奏する。

#### 産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかる無線通信用受信装置によれば、自動車電話、携帯電話、コードレス電話等の無線通信分野に有用であり、製造コストの低減および実装面積の縮小、さらに通信品質の向上に適している。

## 請 求 の 範 囲

1. 受け取った受信波からベースバンドのアナログ信号を生成する P（任意の自然数）個のアナログ信号生成手段と、前記アナログ信号を個別にデジタルの  
5 受信信号に変換する P 個の A/D 変換手段と、前記 P 個の受信信号を所定の方法で復調する復調手段と、を備える無線通信用受信装置において、  
前記復調手段は、  
前記受信信号を個別に軟判定する P 個の軟判定等化手段と、  
前記軟判定結果の総和を計算し、その計算結果を合成後の軟判定値とする合成  
10 手段と、  
前記合成後の軟判定値に対して誤り訂正処理を行う誤り訂正手段と、  
を備えることを特徴とする無線通信用受信装置。
2. 受け取った受信波からベースバンドのアナログ信号を生成する P（任意の  
15 自然数）個のアナログ信号生成手段と、前記アナログ信号を個別にデジタルの受信信号に変換する P 個の A/D 変換手段と、前記 P 個の受信信号を所定の方法で復調する復調手段と、を備える無線通信用受信装置において、  
前記復調手段は、  
前記受信信号の電力レベルを個別に調整する P 個のレベル調整手段と、  
20 前記電力レベル調整後の受信信号を個別に軟判定する P 個の軟判定等化手段と、  
前記軟判定結果をレベル調整前の状態に戻し、その後、もとの電力レベルにおける軟判定結果の総和を計算し、その計算結果を合成後の軟判定値とする合成手段と、  
前記合成後の軟判定値に対して誤り訂正処理を行う誤り訂正手段と、  
25 を備えることを特徴とする無線通信用受信装置。
3. 受け取った受信波からベースバンドのアナログ信号を生成する P（任意の

自然数) 個のアナログ信号生成手段と、前記アナログ信号を個別にデジタルの受信信号に変換する P 個の A/D 変換手段と、前記 P 個の受信信号を所定の方法で復調する復調手段と、を備える無線通信用受信装置において、

前記復調手段は、

- 5 前記受信信号を個別に軟判定する P 個の軟判定等化手段と、  
前記受信信号の雑音電力を個別に推定する P 個の雑音電力推定手段と、  
前記軟判定結果をそれに対応する雑音電力で個別に割算し、その後、割算結果の総和を計算し、その計算結果を合成後の軟判定値とする合成手段と、  
前記合成後の軟判定値に対して誤り訂正処理を行う誤り訂正手段と、  
10 を備えることを特徴とする無線通信用受信装置。

4. 受け取った受信波からベースバンドのアナログ信号を生成する P (任意の自然数) 個のアナログ信号生成手段と、前記アナログ信号を個別にデジタルの受信信号に変換する P 個の A/D 変換手段と、前記 P 個の受信信号を所定の方法  
15 で復調する復調手段と、を備える無線通信用受信装置において、

前記復調手段は、

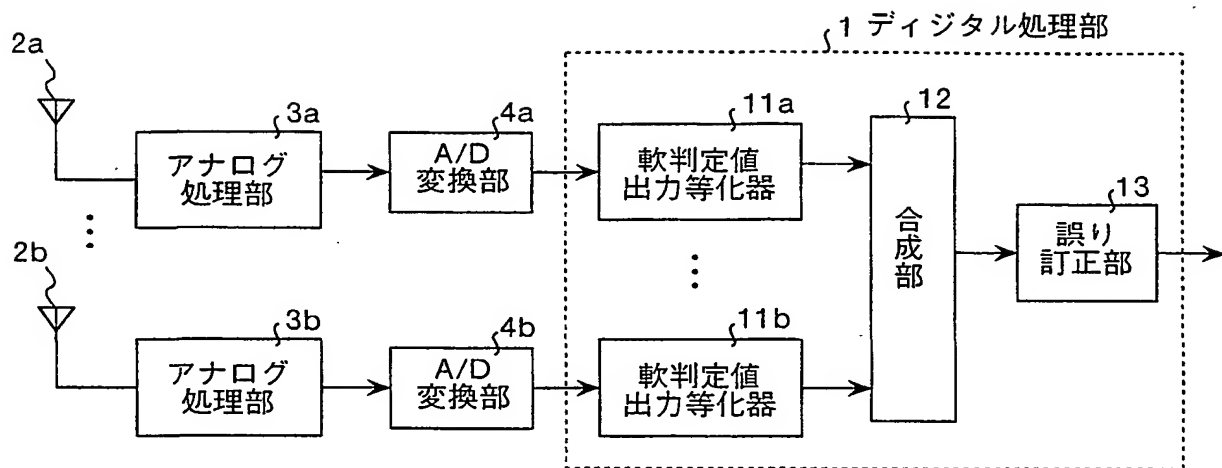
前記受信信号を、誤り訂正後にフィードバックされる共通の信頼度情報に基づいて個別に軟判定する P 個の軟判定等化手段と、

- 前記軟判定結果の総和を計算し、その計算結果を合成後の軟判定値とする合成  
20 手段と、

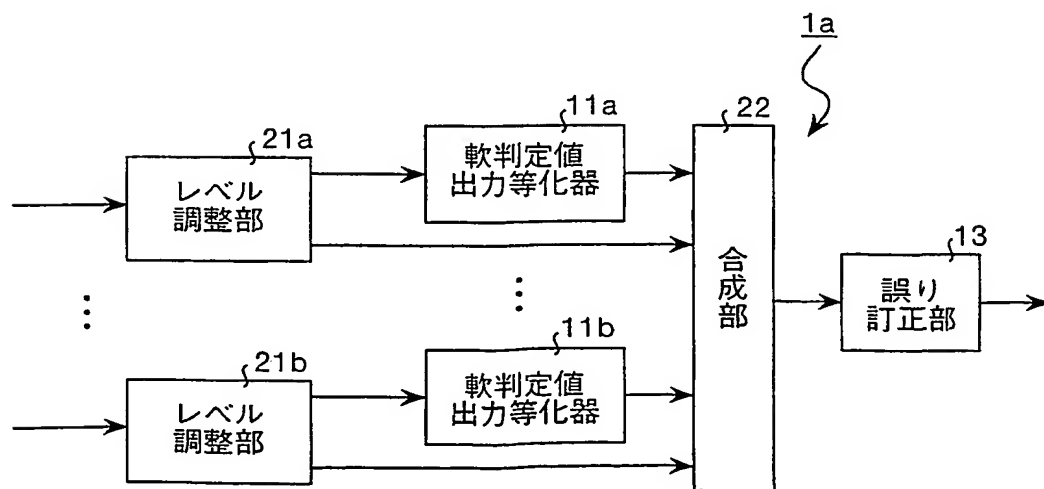
前記合成後の軟判定値に対して誤り訂正処理を行うと同時に、復号されたビットの信頼度情報を生成し、当該信頼度情報を前記軟判定等化手段に対してフィードバックする誤り訂正手段と、

を備えることを特徴とする無線通信用受信装置。

## 第1図



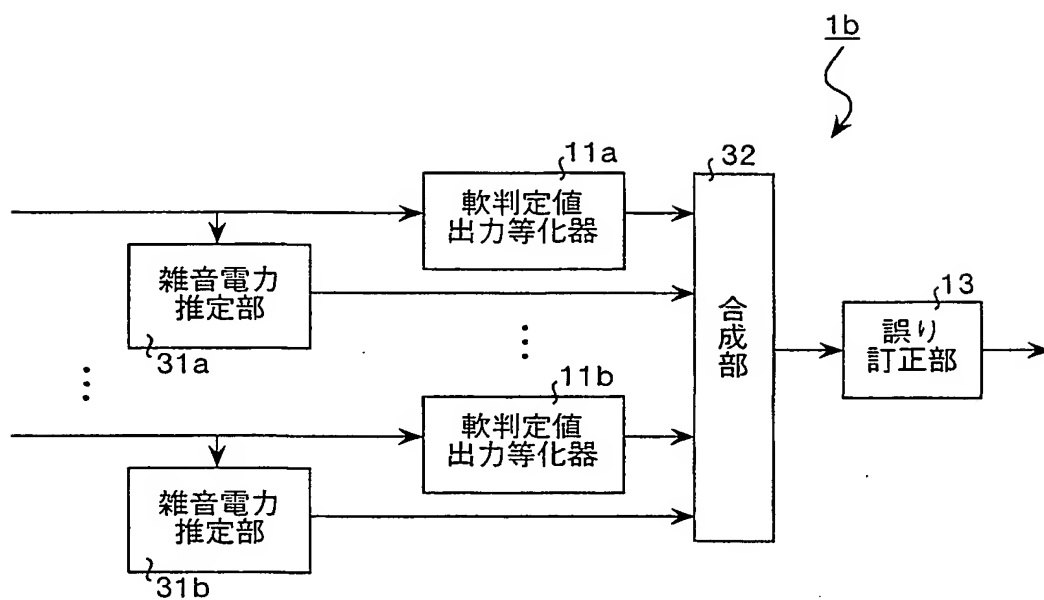
## 第2図



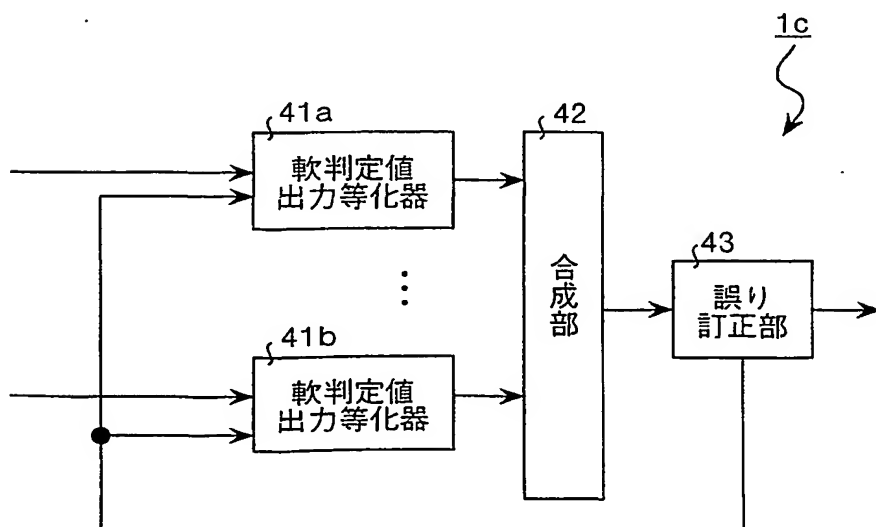




第3図

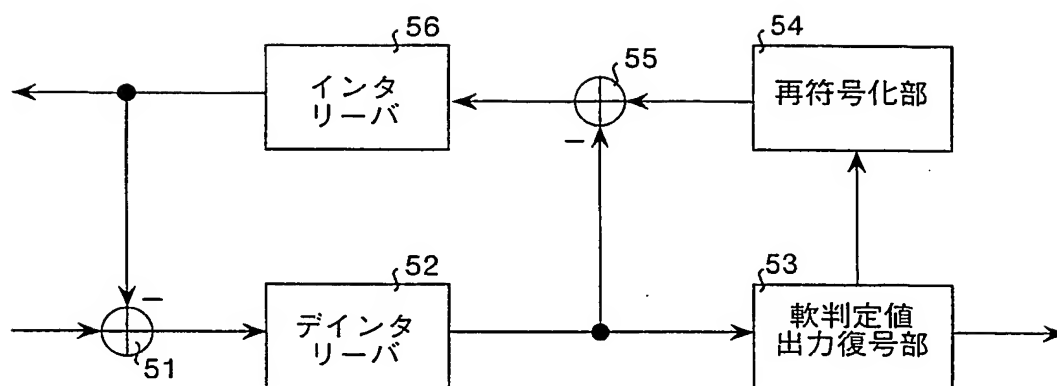


第4図





第5図





3

4

5

6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05883

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H04B7/005

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H04B7/005-7/015, H04B7/02-7/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 3-241925 A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 29 October, 1991 (29.10.91), (Family: none)	1 2-4
X Y	JP 3-245619 A (NEC Corporation), 01 November, 1991 (01.11.91), (Family: none)	1 2-4
X Y	JP 9-500245 A (Qualcomm Incorporated), 07 January, 1997 (07.01.97), & WO 95/01018 A1 & TW 244408 A & ZA 9404074 A & US 5442627 A & BR 9406851 A & EP 0705510 A1 & FI 9506253 A & CN 1103521 A & CN 1125498 A & IL 109843 A & SG 49912 A1	1 2-4
Y	JP 11-55169 A (Fujitsu Limited), 26 February, 1999 (26.02.99), (Family: none)	2



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
03 October, 2001 (03.10.01)Date of mailing of the international search report  
16 October, 2001 (16.10.01)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05883

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3-283827 A (NEC Corporation), 13 December, 1991 (13.12.91), & EP 0449327 A2 & CA 2039596 A & US 5202903 A	3
Y	JP 11-168408 A (Fujitsu Limited), 22 June, 1999 (22.06.99), & EP 923199 A2 & CN 1219049 A & KR 99062802 A	3
Y	JP 3-14324 A (Fujitsu Limited), 23 January, 1991 (23.01.91), & WO 90/16117 A1 & EP 0433458 A1 & US 5189684 A & EP 0621712 A2	4
Y	JP 8-172382 A (Fujitsu Limited), 02 July, 1996 (02.07.96), & GB 2296411 A & US 5598434 A	4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H04B7/005

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H04B7/005-7/015  
H04B7/02-7/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2001年  
日本国登録実用新案公報 1994-2001年  
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 3-241925 A (日本電信電話株式会社) 29. 10月. 1991 (29. 10. 91) (ファミリーなし)	1 2-4
X Y	JP 3-245619 A (日本電気株式会社) 1. 11月. 1991 (01. 11. 91) (ファミリーなし)	1 2-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03. 10. 01

国際調査報告の発送日

16.10.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

桑江 晃

5 J 4 2 3 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

## C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 9-500245 A (クアルコム・インコーポレーテッド) 7. 1月. 1997 (07. 01. 97) & WO 95/01018 A1 & TW 244408 A & ZA 9404074 A & US 5442627 A & BR 9406851 A & EP 0705510 A1 & FI 9506253 A & CN 1103521 A & CN 1125498 A & IL 109843 A & SG 49912 A1	1 2-4
Y	JP 11-55169 A (富士通株式会社) 26. 2月. 1999 (26. 02. 99) (ファミリーなし)	2
Y	JP 3-283827 A (日本電気株式会社) 13. 12月. 1991 (13. 12. 91) & EP 0449327 A2 & CA 2039596 A & US 5202903 A	3
Y	JP 11-168408 A (富士通株式会社) 22. 6月. 1999 (22. 06. 99) & EP 923199 A2 & CN 1219049 A & KR 99062802 A	3
Y	JP 3-14324 A (富士通株式会社) 23. 1月. 1991 (23. 01. 91) & WO 90/16117 A1 & EP 0433458 A1 & US 5189684 A & EP 0621712 A2	4
Y	JP 8-172382 A (富士通株式会社) 2. 7月. 1996 (02. 07. 96) & GB 2296411 A & US 5598434 A	4